Aus dem Hygienischen Institut der Universität zu München
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. K. Kißkalt)

Tuberkel- und Gasbrandbazillen im Schnupftabak.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Josef Stoffel

aus Alburg

Würzburg 1937

Buchdruckerei Richard Mayr

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referenten:

Dozent Dr. Dr. Schmidt-Lange

Geheimrat Prof. Dr. Kißkalt

Tag der mündlichen Prüfung: 29. Nov. 1937

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548304_0089

Einleitung.

Das Schnupfen von Tabak ist in manchen Gebieten unserer Gegend, besonders im bayerischen Walde bei älteren und jüngeren Männern weit verbreitet. Der Bedarf an Schnupftabak wird heute noch vielfach durch Heimarbeit gedeckt. Im Deutschen Reich gab es nach Mitteilung des bayerischen Statistischen Landesamtes 1933: 420 Schnupf- und Kautabakbetriebe mit 9617 Angestellten; in Bayern 68 Betriebe mit 1097 Angestellten, wovon 803 Arbeiter waren. Die Reichserzeugung an Schnupftabak betrug 1931: 2 077 132 kg. Über Heimarbeiter im bayerischen Walde und darüber hinaus in der ganzen bayerischen Ostmark stellten im Jahre 1935 Medizinstudenten einer Arbeitsgemeinschaft des Münchener Hygienischen Institutes unter der Leitung des Herrn Privatdozenten Dr. phil. et med. W. Schmidt-Lange Untersuchungen an. Hierbei wurde ein Tabakreiber festgestellt, der trotz einer offenen Lungentuberkulose seinen Beruf ausübte.

Bei der außerordentlichen volksgesundheitlichen Bedeutung der Tuberkulose und der weiten Verbreitung des Tabakschnupfens haben wir uns deswegen die Frage gestellt, ob von tuberkulösen Tabakarbeitern stammende Tuberkelbazillen im Schnupftabak längere Zeit virulent und lebensfähig bleiben? Diese Frage erlangt eine besondere Bedeutung, weil Tabak beim Schnupfen in engste Berührung mit den Schleimhäuten der Nase kommt. Eine Infektion und Erzeugung der Tuberkulose auf dem Inhalationswege läßt sich aber nach Reichenbach, rasch, sicher und mit kleinsten Dosen erreichen. Dies wurde im Experiment an Tieren festgestellt. Die Erzeugung der Tuberkulose auf dem Fütterungswege erforderte weit größere Bazillenmengen. Das Problem der Infektion des Schnupftabaks selbst ist um so bedeutungsvoller, als die Tuberkulose bei Tabakarbeitern häufiger vorkommt, als bei anderen Industriezweigen. An Hand der Untersuchungen von Sommerfeld hat kürzlich Herr eine Zusammenstellung über diese Frage veröffentlicht. Holtzmann behauptet, daß auch die von ihm festgestellte erhöhte Tuberkulose-Morbidität und Mortalität bei Tabakarbeitern nicht durch die Arbeit, sondern durch die sozialen Verhältnisse begründet ist. Nach Kiefer nehmen auch Borschtschewsky, der die Entstehung und den Verlauf der Tuberkulose bei 118 Tabakarbeitern in Odessa 5 Jahre lang verfolgte und Chuva, der Untersuchungen an 1100 Arbeitern vornahm bezüg-

lich der Entstehung der Tabakarbeitertuberkulose an, daß Konstitution und soziale Lage von größter Bedeutung sind. Nach Groß, Müller-Berghaus, Thiele flüchten sich in die Tabakarbeit vielfach körperlich minderwertige Personen und schon an Tuberkulose leidende, sodaß die Häufigkeit des Auftretens der Tuberkulose hierin ihren Grund hat. Bei körperlich minderwertigen und schwächlichen Personen begünstigen aber chronische Nasen-Rachenkatarrhe und Bronchitiden, die durch reizende Tabake hervorgerufen werden, eher eine tuberkulöse Infektion, als bei konstitutionell vollwertigen und sozial bessergestellten (Steigel-Kazal). Hat die Tuberkulose Tabakarbeiter befallen, so ist ihre Verschlimmerung in Staubbetrieben höchstwahrscheinlich und erklärlich. Zu den Betrieben, in denen Entwicklung größerer Mengen Tabakstaub vorkommt — nach Thiele soll sie größer sein, als in Zigarrenfabriken — gehören auch die Schnupftabakkleinbetriebe des Bayerischen Waldes. Feinste „saucierte" Schnupftabake verstärken hier bei Arbeitern, die an Tuberkulose erkrankt sind den Husten- und Nießreiz. Die Folge ist eine vermehrte Ausstreuung von Tuberkelbazillen. Überdies macht die Herstellung des Schnupftabaks in diesen Betrieben eine direkte Berührung des Tabaks mit den Händen in verschiedenen Arbeitsgängen notwendig.

Zusammenfassend haben wir festgestellt, daß die Arbeiter in Tabakbetrieben vermehrt an Tuberkulose erkrankt sind. In der Schnupftabakherstellung sind die Arbeiter bezüglich der Verschlimmerung einer bestehenden Tuberkulose besonderen Gefahren ausgesetzt. Zweifellos werden von schwindsüchtigen Personen durch Hustenstöße zahlreiche Tuberkelbazillen in den Schnupftabak abgegeben. Schnupfen gesunde Personen den infizierten Tabak, so erscheint für sie eine besondere Gefahr gegeben.

Im folgenden soll über Versuche berichtet werden, die sich mit dem Einfluß von Schnupftabak auf Tuberkelbazillen beschäftigten. In einem Vorversuch mit Schnupftabak allein züchteten wir aus zwei verendeten Meerschweinchen gasbrandverdächtige Bazillen. Es schien uns deswegen angebracht, die Untersuchungen mit Schnupftabak auch auf den Nachweis von Gasbrandbazillen auszudehnen.

Aus dem Schrifttum.

Gelegentlich der Choleraepidemie in Hamburg 1892 hat Wernicke festgestellt, daß Choleravibrionen in Zigarren und auf sterilisierten Tabaksblättern nach 4 Tagen nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Neben der Konkurrenz anderer Bakterien hält er mit Friedrich, der ebenfalls Untersuchungen mit Zigar-

ren und Choleravibrionen machte, die Acidität für ein schnelles Absterben mitverantwortlich. Friedrich hat Schnupftabak mit Choleravibrionen versetzt. Eine, drei und vier Stunden nach der Impfung wurden noch Kommabazillen gefunden, nach vierundzwanzig Stunden waren sie in keinem Versuche mehr nachweisbar. Die widerstandsfähigeren Typhusbazillen fand Bindseit an Zigarren bis zu vier Wochen lebensfähig, während sie an Kautabak nach vier bis sechs Tagen abgestorben waren. Die lange Haltbarkeit der Typhuskeime an Zigarren erklärt er mit ihrer bekannten „Zählebigkeit" und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Trocknung. Für das schnelle Absterben in Kautabak führt er die Durchtränkung mit der Beize an, der zur Verhinderung des raschen Austrocknens auch Glycerin beigemischt ist.

Einige Untersucher haben sich mit der Frage der Wirkung des Tabakrauches auf die Entwicklungsfähigkeit pathogener Keime beschäftigt. So hat Tassinari die Widerstandskraft bei Einwirkung des Tabakrauches an folgenden Mikroorganismen in absteigender Reihenfolge festgestellt: Typhusbazillen, Milzbrandbazillen, Staphylococc. pyogenes aureus, Milzbrandsporen. Die Entwicklung der Choleravibrionen wurde völlig verhindert. Dunon jedoch fand Tabakrauch ohne Einfluß auf die Entwicklung des Typhusbazillus.

Die Entwicklung des Tabaks auf tuberkelbazillenhaltiges Sputum hat erstmals Kerez 1894 in Zürich eingehender untersucht. Er lagerte Zigarren, die mit tuberkulösem Sputum infiziert worden waren, bis zu zehn Tagen und länger. Die mit Tabakwaschwasser von diesen Zigarren injizierten Meerschweinchen bekamen letztmalig nach zehntägiger Lagerung Tuberkulose. Nach einer längeren Einwirkung des Tabaks auf das Sputum waren nur mehr avirulente Involutionsformen von Tuberkelbazillen nachweisbar. Walther, der gegen Ende des vorigen Jahrhunderts Arzt einer großen Zigarrenfabrik Badens war, wußte von den antiparasitären Eigenschaften der beizenden Tabakinfuse. Trotz der Häufigkeit der Tuberkulose in seinem Betriebe, schien es ihm wahrscheinlich, daß Tabakstaub imstande sei, die Tuberkelbazillen abzutöten. Er ließ deshalb von einem Bakteriologen Untersuchungen ausführen, die ergaben, daß sich Tuberkelbazillen in Kulturen, welche mit Tabakstaub oder Tabakinfus beschickt waren, ungehemmt entwickeln. Sehr interessante Versuche hat Peserico 1902 in Padua mit Zigarrenstummeln angestellt. Sie stammten von Zigarren, die Personen mit offener Lungentuberkulose geraucht hatten. Nach seinen Untersuchungen erwiesen sich solche Tabakstückchen, die auf diese Weise mit Tuberkelbazillen imprägniert und dann 15 Tage in trockner Umgebung aufbewahrt worden waren, für Meerschweinchen als infizierend. Tabakstückchen aus solchen Stummeln, die 20 Tage

in Feuchtigkeit und Dunkelheit aufbewahrt worden waren, brachten bei Meerschweinchen keine Tuberkulose hervor. Um die Frage zu entscheiden, ob durch den Speichel eines phthisischen Zigarrenarbeiters auf den Raucher Tuberkulose übertragen werden kann, bestrich Haetjens 1908 in Haarlem das Deckblatt von Zigarren mit tuberkelbazillenhaltigem Sputum, umwickelte dann damit die Zigarren und bewahrte dieselben 14 Tage im Brutschrank auf. Durch subkutane Ausimpfung des Tabakwaschwassers auf Meerschweinchen konnte er dann keine Tuberkulose mehr erzielen.

In diesem Zusammenhang sind die Feststellungen von Much und Nyrén bedeutsam, die Untersuchungen mit Tuberkelbazillen und lebenden Pflanzen ausführten. Die Autoren infizierten verschiedene Freilandpflanzen, die an Ort und Stelle gewachsen waren, insbesondere grüne und rote, am Stamm sitzende Tomaten mit verschiedenen Tuberkelbazillenemulsionen, indem 0,01 g Tuberkelbazillen in verschiedenartigen Aufschwemmungen und Emulgierungsmitteln in die Tomaten eingespritzt wurde. Von den 3 kurz mitgeteilten Versuchen fanden Much und Nyrén in dem Versuch I und bei einer vom Stamm abgenommenen, infizierten grünen Tomate des Versuches II in dem Ausstrichpräparat nach Ziehl-Neelsen keine säurefesten Bazillen. In dem Versuch I bei der Färbung nach Much nur einige verdächtige grampositive Granula, bei denen es sich nicht mit Sicherheit nachweisen ließ, ob es sich um Tuberkelbazillenbestandteile handelte. Zuchtversuche wurden anscheinend nicht angestellt. Im übrigen Versuch II und III wurden im Ausstrichpräparat positive Bazillen nachgewiesen, über deren Verhalten, außer einem Hinweis auf Granulationen nähere Angaben fehlen. Die Ergebnisse der Tierversuche werden wie folgt zusammengefaßt: „Alle Tiere, wo das Ausgangsmaterial keine Tuberkelbazillen mehr nachwies, sind tuberkulosefrei. Bei spärlichem Tuberkelbazillen-Befund des Ausgangsmaterials wiesen alle Meerschweinchen innere Tuberkulosefreiheit auf (trotz intraperitonealer Impfung), nur die Inguinal- und Bronchialdrüsen geschwollen. Kontrollen (mit positivem Ausgangsmaterial) schwerste Tuberkulose".

Much hat später gleiche Versuche mit Nicotiana tabacum angestellt. Nach einem Monat hat er die Tuberkelbazillen völlig avirulent vorgefunden. Die meisten Bazillen waren aufgelöst, mikroskopisch waren nur noch vereinzelte Granula und Stäbchen nachweisbar. Much stellt hier zusammenfassend fest, daß es Pflanzen gibt, die in kurzer Zeit Tuberkelbazillen völlig aufzulösen imstande sind, sodaß weder der mikroskopische, noch der tierexperimentelle Nachweis mehr möglich ist. Positive Ergebnisse waren nur mit lebenden, wachsenden Pflanzen im Gesamtverband zu erzielen, dagegen nicht an abgeschnittenen Teilen oder Früchten.

Stickl hat Versuche mit blühenden Tulpen und Schwertlilien gemacht. Die Pflanzen hatten sich als keimfrei erwiesen. Nach einer Passage von 121 Stunden mit einer Aufschwemmung von Bazillen des Typus humanus, Stamm Bethge wurden im Gewebssaft Stäbchen gefunden, die in ihrer Mehrheit zielnegativ waren. Eine große Reihe war in eine Körnerreihe aufgelöst; die Körnchen nahmen die Farbe besser an. Eine Reihe von Stäbchen war blaßrosa gefärbt und zeigten ebenfalls Segmentierung oder Körnelung. Ein Teil von ihnen war ziehlpositiv. Der Kulturversuch zeigte das gleiche Bild. Im Tierversuch starben alle Meerschweinchen.

Schnupftabakherstellung.

Bei der Schilderung der Herstellung des Schnupftabaks beschränken wir uns auf die Wiedergabe des allgemeinüblichen Verfahrens (Thiele). Die Gelegenheit, den Herstellungsgang von Schnupftabak kennenzulernen, war uns weder in einem Klein- noch in einem Großbetrieb gegeben.

Die ausgesuchten, fetten, kräftigen und schweren Blätter von einheimischen oder Virginia- und Kentukytabaken werden entrippt, zu Büscheln zusammengebunden und darauf in aromatische Säure getaucht. Sie werden dann zu Haufen gelegt und einer Gärung unterworfen, bei welcher Spaltpilze die Hauptrolle spielen. Der Tabak wird nun zu langen Rollen verarbeitet, in Säckchen von starker Leinwand gefüllt, mit Bindfäden verschnürt und getrocknet. Hierauf folgt eine längere Lagerung, wodurch der Tabak ein besseres Aroma bekommt. Die weitere Verarbeitung erfolgt durch geeignete Schneidemaschinen oder durch Stampfapparate. Aus diesen gelangt er in eine Mühle, worin er gemahlen wird. Für den in Karotten d. h. Rollen gepreßten Tabak gibt es auch eine sogenannte Karottenrapiermaschine, welche das Zerkleinern, bzw. Zerreiben des Tabaks besorgt. Der gemahlene Tabak wird dann, nach der Feinheit verschieden gesiebt, nochmals sauciert, oder durch Besprengungen mit einer Reizflüssigkeit behandelt. Darnach wird er mit den Händen oder geeigneten Mischmaschinen gemischt und nochmals in großen Kasten einer Nachgärung unterworfen. Anschließend wird er verpackt und den Verbrauchern zugeführt.

Verwendete Schnupftabaksorten.

Vor Beginn der Versuche besorgten wir uns verschiedene Sorten von Schnupftabak. Schnupftabak Nr. 5 wurde uns auf Wunsch von dem Inhaber eines Schnupftabakkleinbetriebes in Zwiesel (bay. Wald), in dem nach Angabe der Studenten ein Arbeiter an Lungentuberkulose leidet, zur Verfügung gestellt.

1. Brasilschnupftabak Sorte 0 (Weiß, Landshut), 2. Russischer Augentabak (Doms Ratibor), 3. Nervenstärker (Doms, Ratibor), 4. Kopenhagener (Lotzbeck, Ingolstadt), 5. Zwieseler (Bergmann, Zwiesel), 6. Fichtennadeltabak (Doms, Ratibor), 7. Fresko-Brasil (Weiß, Landshut), 8. Pariser Nr. 2 (Lotzbeck, Ingolstadt), 9. Klostermischung (Gebrüder Bernard, Regensburg), 10. Brasilschnupftabak Sorte 1 (Weiß, Landshut), 11. Brasil-Reinfresko (Weiß, Landshut), 12. Saarbrücker Nr. 2 (Lotzbeck, Ingolstadt), 13. Gesundheitstabak (Goldfarb, Stargard i. P.).

Die Verpackung der meisten Sorten war sogenanntes Aluminiumpapier, über welches das bedruckte Papier gewickelt war.

Tuberkelbazillenstämme.

An Tuberkelbazillen wurde ein, im hiesigen Hygienischen Institut seit zwei Jahren benützter, hochvirulenter humaner Stamm, Lang-Sputum-Klinik verwendet. Die Menge, die wir zu unseren Versuchen mit Schnupftabak, ferner zu unserem Kontrollversuch mit ausgeglühtem Meersand bei Meerschweinchen und Malachitnährböden gebrauchten, stammte vom Wachstum der 35. Passage. Meerschweinchen Nr. 95 und 97 bekamen von diesem Stamm schwere Tuberkulose. Der vom Stamm angefertigte Ausstrich enthielt unzählige Tuberkelbazillen. Zum Versuch wurden die einzelnen Häutchen abgefischt, auf einen sterilen Mörser gebracht und dort unter Zugabe von 50 ccm steriler 1%iger Kochsalzlösung innig miteinander verrieben. Vor dem Hauptversuch mit der Tuberkelbazillenreinkultur hatten wir in Erwägung des normalen Infektionsmodus frisches, tuberkulöses Sputum einer cavernös-exsudativen Phthise (Meier 1. Med. Klinik, X) zu unseren Versuchen mit Schnupftabak auf Malachitnährböden benützt. Dieses Sputum enthielt im Ausstrichpräparat viele Tuberkelbazillen. Auf den Nährböden erfolgte starkes Wachstum und Meerschweinchen Nr. 256 bekam damit schwere Tuberkulose. Zur Erreichung einer besseren Durchmischung hatten wir dieses erwähnte Sputum einen Tag im Brutschrank stehen lassen.

Kontrollversuch.

Bei einem mit dem Hauptversuch gleichlaufenden Kontrollversuch gelangte an Stelle von Schnupftabak ausgeglühter Meersand von Schering-Kahlbaum zur Verwendung. Wir hatten angenommen, daß er auf die Tuberkelbazillen keinen Einfluß ausübe.

Methodik.

Die Einbringung des Schnupftabaks in die Meerschweinchen bereitete anfangs große Schwierigkeiten. Indem wir uns an die Ausführung einer bei Tabak angegebenen Weise hielten, brachten wir Schnupftabak in physiologische Kochsalzlösung und zerkleinerten die einzelnen Klümpchen mit einer Spatel. Die so hergestellten Emulsionen zogen wir nun mit Spritzen auf und versuchten sie Meerschweinchen in die Leistengegend zu injizieren. Diese Injektionen gelangen aber nur teilweise, weil sich die verwendete dicke Nadel immer wieder mit Schnupftabakteilchen verstopfte und dadurch undurchgängig wurde (Methode I). Bei der Umschau nach einer anderen Art der Tabakeinbringung, waren wir auf Cellophanbeutelchen gekommen, die auf einer Seite offen waren und 1 g Schnupftabak enthielten. Durch einen kleinen Schnitt, den wir in der linken Leistenbeuge der Meerschweinchen setzten, brachten wir die Beutelchen ein und klemmten daraufhin zu. Es war uns von vornherein klar, daß diese Methode (Nr. II) nicht die endgültige sein konnte, denn die Gefahr der Gewebsreizung durch die spitzen Kanten der Beutel war zu groß. Tatsächlich verendete das erste von den so behandelten Tieren bereits vier Tage, das zweite fünf Tage nach der Einbringung des Tabaks. Man sah, daß der Beutel unverändert geblieben war und daß der Großteil des Tabaks sich noch in ihm befand. Da sich das Cellophan nicht bewährt hatte, erkundigten wir uns bei der Apotheke der Poliklinik, ob nicht eine gelatineähnliche Substanz bekannt sei, in der man Tabak unter die Haut bringen könne und die Gewähr hätte, daß bei der Körpertemperatur eine gute Resorption stattfinde. Ein praktisch brauchbarer Vorschlag konnte uns aber nicht erteilt werden. Zum Glück kamen wir nun auf den Gedanken den Schnupftabak mittels eines Glastrichters unter die Haut zu bringen. In der vorher jodierten Leistenbeuge war zu diesem Zwecke ein 1 cm langer Schnitt gesetzt worden, durch welchen wir unter Zuhilfenahme einer Pinzette das abgeschrägte Ende eines sterilen Trichters einschoben (Methode III). Schnupftabak und Meersand konnten in allen Versuchen einwandfrei eingebracht werden. Die Verwendung eines Stäbchens hat sich dabei nützlich erwiesen.

Versuche.

Die von uns ausgeführten Versuche lassen sich in drei verschiedene Gruppen gliedern. Erstens bakteriologische Untersuchungen und Meerschweinchenversuche mit Schnupftabak. Zweitens Versuche mit Schnupftabak dem tuberkulöses Sputum beigemischt war. Drittens Versuche mit einer Schnupftabaksorte, die keine für Meer-

schweinchen pathogenen Keime enthielt und einer Tuberkelbazillenreinkultur. Mit diesem letzten Versuch lief ein Kontrollversuch.

In Versuch I wurde je ein Stückchen von den 13 Sorten Schnupftabak in Leber-Leberbrühe gegeben und dann etwaige Blasen auf Traubenzuckerblutplatten ausgeimpft. Weiterhin wurden in diesem Versuch in 2 Meerschweinchen je 1 g Schnupftabak (Nr. 1 und 2) in 10 ccm, 1%iger, steriler Kochsalzlösung nach Methode I etwa zur Hälfte eingebracht. Vier Meerschweinchen haben wir Cellophanbeutelchen, die mit je 1 g Schnupftabak von Sorte 1, 2, 3 und 4 gefüllt waren unter die Haut gesteckt (Methode II). Tabak Nr. 5 haben wir einem Tier nach Methode III eingebracht.

In Versuch II haben wir 5 g Schnupftabak Nr. 3 mit 10 ccm tuberkulösem Sputum fest verrieben, dann nach 4, 8 und 15 Tagen, nach Behandlung mit 15% Schwefelsäure und physiologischer Kochsalzlösung auf je 3 Malachitnährböden ausgeimpft.

In Versuch III haben wir in je einen von 2 sterilen Mörsern 20 ccm der erwähnten Tuberkelbazillenreinkulturaufschwemmung gegeben. In den einen Mörser brachten wir 20 g Schnupftabak Nr. 3. Dieser Tabak enthielt scheinbar, im Gegensatz zu Nr. 2 und 4 dessen Tiere verendeten, keine pathogenen Keime. Zum Kontrollversuch wurden 80 g ausgeglühter Meersand verwendet. Beidemale wurde das Gemisch mit einer sterilen Pistille fest verrieben und davon vom ersten Gemisch auf zwei Meerschweinchen und drei Malachitnährböden, vom zweiten Gemisch auf ein Meerschweinchen und drei Malachitnährböden nach 1, 3, 7 und 14 Tagen ausgeimpft. Während die Ausimpfung auf die Meerschweinchen bei Schnupftabak mit einem Gramm, bei Sand mit zwei Gramm mit den unbehandelten Substanzen nach der Trichtermethode erfolgte, wurden beide Substanzen vor der Ausimpfung auf die Nährböden vorbehandelt. Sie wurden mit 10 ccm, 15%iger Schwefelsäure einige Minuten verrührt und anschließend 2 Minuten sedimentiert; dann wurde die Schwefelsäure abgegossen und mit physiologischer Kochsalzlösung ebensolange sedimentiert. Erst dieses Sediment wurde auf die Nährböden ausgeimpft.

Ergebnisse.

Zu Versuch I: Zwei Meerschweinchen wurde Schnupftabak Nr. 1 eingebracht. Das eine, nach Methode I behandelte verendete nach 23 Tagen; das andere nach Methode II behandelte töteten wir nach 94 Tagen und stellten bei ihm einen normalen Sektionsbefund fest. Mit Tabak Nr. 2 wurden 2 Meerschweinchen behandelt; das nach Methode I behandelte töteten wir nach 94 Tagen, es war gesund; das nach Methode II behandelte Tier verendete nach 5 Tagen. Je

einem Tier wurde Schnupftabak Nr. 3, 4 (diese nach Methode II) sowie Nr. 5 (nach Methode III) eingebracht. Die Tiere von 3 und 5 töteten wir nach 89 beziehungsweise 79 Tagen, ihr Sektionsbefund war normal. Das mit Tabak 4 behandelte Tier ist nach 4 Tagen verendet.

Es ist anzunehmen, daß bei den Tieren die früh verendeten, mit dem Schnupftabak pathogene Keime miteingebracht wurden. Wir haben bereits erwähnt, daß die Methode der Tabakeinbringung wahrscheinlich eine Rolle spielt, insofern als das Cellophan vielleicht eine Reizung auf das Gewebe verursachte. Zweifellos sind aber in einigen Schnupftabakproben pathogene Keime vorhanden gewesen. Nach den Ergebnissen der bakteriologischen Untersuchung von 13 Proben des Schnupftabaks handelte es sich ausschließlich um sporentragende Bazillen. Niemals konnten in den Kulturen Kokken oder stäbchenförmige Bakterien ohne Sporenbildung nachgewiesen werden. Wenn trotzdem derartige Keime bei 2 Sektionen gefunden wurden, so handelte es sich wahrscheinlich um eine Mischinfektion.

Tatsächlich dürften, namentlich bei längerem Liegen, im Schnupftabak alle vegetativen Formen der Bakterien abgetötet werden, während ein Einfluß auf die Sporen anscheinend nicht vorhanden ist. So ist es auch zu erklären, daß aus 2 Proben mittels der Anaeroben-Schnellkultur in Leber-Leberbrühe nach Tarozzi Gasbrandbazillen gewonnen werden konnten. Sie erwiesen sich im Tierversuch am Meerschweinchen als stark pathogen. Der Tod des Tieres trat innerhalb von 5 Tagen ein. Da die Gasbrandbazillen und namentlich ihre Sporen in der Natur erfahrungsgemäß sehr weit verbreitet sind, dürfte ihrem gelegentlichen Vorkommen im Schnupftabak keine allzu große Bedeutung beizumessen sein.

Zu Versuch II: Es wurde in der beschriebenen Weise vorgegangen. Im Laufe einer Beobachtungszeit von über 2 Monaten zeigte sich nirgends Wachstum von Tuberkelbazillenkolonien.

Zu Versuch III: Die Versuchsanordnung erfolgte in der bereits angegebenen Weise. Von den acht mit Schnupftabak Nr. 3 und Tuberkelbazillenreinkultur behandelten Meerschweinchen, wies bei der Sektion nur ein Tier tuberkulöse Veränderungen auf. Diesem war tuberkelbazillenhaltiger Schnupftabak, der einen Tag lang bei 22 Grad Celsius unter Lichtabschluß aufbewahrt worden war, eingebracht worden. Die sieben übrigen Meerschweinchen waren frei von tuberkulösen Veränderungen. Malachitgrünnährböden, die mit tuberkelbazillenhaltigem Schnupftabak in verschiedenen Zeitabständen beimpft worden waren, wiesen in keinem Falle Tuberkelbazillen-Kolonien auf.

Die vier zum Kontrollversuch verwendeten Meerschweinchen zeigten sämtliche schwere Tuberkulöse. Die zwölf im Kontrollver-

such benützten Nährböden zeigten alle für Tuberkulose typisches Wachstum. Bei der Ausimpfung des Kontrollmaterials nach 14 Tagen waren in zwei Fällen Tuberkelbazillenkolonien von Kolonien von Zufallskeimen überwuchert.

Zusammenfassung.

Erfahrungen aus der Praxis bestimmten zu den Untersuchungen, wie sich Schnupftabak Bakterien gegenüber verhält. Neben zahlreichen saprophytischen Sporenbildern konnten in einigen Proben Gasbrandbazillen nachgewiesen werden. Niemals waren Tuberkelbazillen vorhanden. Diese wurden unter dem Einflusse des Schnupftabaks spätestens innerhalb von drei Tagen abgetötet.

Zum Schlusse danke ich Herrn Geheimrat Kißkalt ergebenst, daß er mir Gelegenheit gab, im hiesigen Hygienischen Institut zu arbeiten. Besonderen Dank schulde ich Herrn Privatdozent Dr. Dr. Schmidt-Lange für die Bereitstellung des Themas, für seine vielen Anregungen und die Übernahme des Referats.

Versuch I.

2 Meerschweinchen wurden je 1 g Schnupftabak verschiedener Sorten in 10 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung mittels einer Spritze eingebracht.

Mee: 226; G: 330 g (Tabak Nr. 2), nach 94 Tagen getötet, 640 g. Das Tier bot außer einer Schwangerschaft einen völlig normalen Sektionsbefund.

Mee: 991; G: 400g (Tabak Nr. 1), nach 23 Tagen verendet, 380 g. Fünf Tage nach der Injektion eitrige Wunde am Bauch. Wir wiesen darin Staphylokokken und Strektokokken nach. Bei der Sektion linke Lunge und Herz ohne Befund, rechte Lunge stark entzündet, teilweise vereitert. Am Bauch, in der Mittellinie etwa drei cm langes Geschwür, anschließend kleine Eiterungen. Organe und Drüsen der Bauchhöhle ohne Befund. Keine Tuberkulose. Im Ausstrich von Lungenläppchen auf Blutagar Streptokokken.

4 Meerschweinchen wurden je 1 g Schnupftabak verschiedener Sorten in einem Cellophanbeutelchen subkutan in die Leistenbeuge eingebracht.

Mee: 701; G: 350 g (Tabak Nr. 3), nach 89 Tagen getötet, 450 g. Das Tier bot einen völlig normalen Sektionsbefund.

Mee: 77; G: 310 g (Tabak Nr. 2) nach 5 Tagen verendet, 280 g. Um die Implantationsstelle herum starke Schwellung und fester gelber Eiter. Kein flüssiger Eiter. Im Cellophanbeutel noch ziemlich viel Tabak. Organe der Bauch- und Brusthöhle ohne Befund. Von Implantationsstelle und Leber: aerob: g-Kokken, g-kleine Stäbchen; anaerob: g + lange dicke Stäbchen ohne Sporen (Gasbrandbazillen), g-kleine Stäbchen.

Mee: 812; G: 360 g (Tabak Nr. 4) nach 4 Tagen verendet, 330 g. Von der Implantationsstelle ausgehend über den ganzen Bauch schleimiggallertiges Exsudat im subkutanen Gewebe. Über allen Organen in der Bauchhöhle beginnende fetzige Auflagerungen (Peritonitis), Brustorgane ohne Befund. Der Cellophanbeutel noch mit Tabak gefüllt. Implantationsstelle, Leber, Milz, Peritoneum: aerob: g-haemolytische Kokken, g+ Kokken; anaerob: g +, g-Kokken, dicke gerade g + Stäbchen (Gasbrandbazillen).

Mee: 376; G: 620 g (Tabak Nr. 1) nach 94 Tagen getötet, 800 g. Alle Drüsen und Organe ohne Befund. In der Milz am vorderen Pol und ziemlich dicht am hinteren oberen ein strahlig weißer, erhabener Herd. Nach den Angaben des hiesigen Pathologischen Institutes erwies er sich als kleiner Abszeß. Eine Tuberkulose konnte nicht festgestellt werden.

Einem Meerschweinchen haben wir 1 g Schnupftabak mittels der Trichtermethode eingebracht. Dieser Tabak entstammte dem Zwieseler Betrieb.

Mee: 346; G: 450 g (Tabak Nr. 5) nach 79 Tagen getötet, 590 g. Völlig normaler Sektionsbefund! Keine Tuberkulose.

In 13 Leber-Leberbrühe-Röhrchen wurden Proben je einer der 13 Sorten Schnupftabak gegeben und im Brutschrank aufbewahrt. Von aufsteigenden Blasen wurde auf Traubenzuckerblutplatten ausgeimpft und in den Anaerostaten gebracht.

Von Schnupftabak Nr. 2 und 4 konnten auf diese Weise einwandfrei Gasbrandbazillen festgestellt werden.

Versuch II.

9 Malachitnährböden wurden mit Schnupftabak (Nr. 3) beimpft, dem 10 ccm tuberkulöses Sputum beigemischt worden war. Es wurde auf je 3 Nährböden nach vier, acht und fünfzehn Tagen ausgeimpft.

Untersuchung des verwendeten Sputums auf Tuberkelbazillen:

Mee: 256; G: 430 g (Sputum einer cavernös-exsudativen Phthise) nach 60 Tagen getötet, 360 g.

An der Injektionsstelle großer Eiterherd. Die lokalen Drüsen stark vergrößert. Milz: 3 × 6 cm, etwas rauher als sonst. In der Leber zahlreiche, kleine gelbbraune Herde. Lungen mit vielen grauen Knötchen besät. Schwere Tuberkulose. Im Ausstrichpräparat Tuberkelbazillen.

Das gleiche Sputum haben wir auf 6 Malachitgrünnährböden verimpft und nach 3—4 Wochen überall Tuberkelbazillenkolonien bekommen.

Das Ausstrichpräparat (Ziehl-Neelsen), das wir von dem verwendeten Sputum anfertigten, enthielt zahlreiche Tuberkelbazillen.

Bei der Ausimpfung des Schnupftabakes, dem tuberkulöses Sputum beigegeben worden war, kam es weder nach vier, acht noch nach fünfzehn Tagen zur Bildung von Tuberkelbazillenkolonien auf den Nährböden.

Versuch III.

2 Meerschweinchen, die mit der in Versuch III a und b benützten Tuberkelbazillenreinkultur geimpft wurden.

Mee: 95; G: 370 g, nach 84 Tagen verendet, 300 g.

An der Injektionsstelle kleiner Eiterherd. Die lokalen Drüsen stark vergrößert und vereitert. Bis zum Halse hinauf alle Drüsen vereitert. Milz: 7 × 3 cm, mit sehr unebener fleckig-dunkelroter Oberfläche. In der Leber zahlreiche kleine und größere konfluierende gelbbraune Herde. Auch die Lungen durch sehr zahlreiche, rundliche gelbe bis graue Knötchen sehr stark zerstört. Mikroskopisch Tuberkelbazillen.

Mee: 97; G: 400 g, nach 93 Tagen verendet, 320 g.

Injektionsstelle frei. Die lokalen Drüsen stark vergrößert und vereitert. Milz: 5 × 2,5 cm, ganz dunkelrot, etwas rauher als sonst. Leber mehr bräunlichrot, keine eigentlichen Herde. Lungen mit massenhaft kleinen, grauen Knötchen ganz dicht besät, sodaß nur wenig normales Gewebe übrigblieb. Tod durch Tuberkulose. Im Ausstrich Tuberkelbazillen.

III a.

8 Meerschweinchen, denen Schnupftabak (Nr. 3), der mit Tuberkelbazillenreinkultur versetzt worden war, eingebracht wurde. Die Einbringung erfolgte nach der Trichtermethode in den angegebenen Zeitabständen in je 2 Tiere. Als Menge wurde 1 g gewählt.

Nach einem Tag den Tieren:

Mee: 185; G: 580 g, nach 61 Tagen getötet, 600 g.

Injektionsstelle frei. Lumbaldrüsen nicht vergrößert. Leber und Milz bei normaler Größe ohne Herde. Brustorgane ohne Befund. Keine Tuberkulose.

Mee: 271; G: 580 g, nach 61 Tagen getötet, 570 g.

An der Injektionsstelle bohnengroße Eiterung. Linke Lumbaldrüse erbsengroß. Milz stark vergrößert: 7 × 3 cm, mit zahlreichen kleinsten, grauen Herdchen. An der Leber viele graue rundliche Knötchen, ebenso in den Lungen. Schwere Tuberkulose; im Ausstrich Tuberkelbazillen.

Nach drei Tagen den Tieren.

Mee: 848; G: 730 g, nach 5 9Tagen getötet, 800 g.

An der Injektionsstelle bohnengroße Eiterung. Bohnengroßer Eitersack an der Stelle der linken Lumbaldrüse. Leber, Milz, Darm, Brustorgane ohne Befund. Keine Tuberkulose. Aus dem Eitersack: g+ Kokken, g-Stäbchen, keine Tuberkelbazillen.

Mee: 408; G: 600 g, nach 38 Tagen verendet, 460 g.

An der Injektionsstelle pflaumengroßer Eitersack mit bräunlich-grauem Eiter. Abgelaufene Schwangerschaft. Linke Lumbaldrüse wenig vergrößert. Leber und Darm ohne Befund. Milz klein ohne Herde. In der Brusthöhle walnußgroßer Eitersack. Kirschgroßer Eitersack in der rechten Achselhöhle; walnußgroßer links am Hals. Brusthöhle: Keine Tuberkelbazillen, g+ Kokken; Injektionsstelle: Keine Tuberkelbazillen, g+ Kokken, g-Stäbchen; Rechte Achselhöhle: Keine Tuberkelbazillen, g+ Kokken. Eitergemisch der 3 Stellen auf Malachitnährböden verimpft: Nach 4 Wochen keine Tuberkelbazillen.

Nach sieben Tagen den Tieren:

Mee: 214; G: 550 g, nach 55 Tage ngetötet, 610 g.

Linke Lumbaldrüse bohnengroß. Alle übrigen Organe ohne Befund.

Keine Tuberkulose.

Mee: 1000; G: 580 g, nach 55 Tagen getötet, 780 g.

Injektionsstelle und Lumbaldrüsen frei. Milz nicht vergrößert, am oberen Pol stecknadelkopfgroßer gelber Herd. Leber und Brustorgane ohne Befund. Keine Tuberkulose.

Nach vierzehn Tagen den Tieren:

Mee: 589; G:540 g, nach 48 Tagen getötet, 750 g.

An der Injektionsstelle bohnengroße Eiterung. Linke Lumbaldrüse bohnengroß. Schwangerschaft. An Milz stecknadelkopfgroßer gelber grauer Herd. Keine Tuberkulose. An der Injektionsstelle: g+ Kokken.

Mee: 416; G: 520 g, nach 46 Tagen getötet, 670 g.

Am unteren Teil der Bauchhöhle, ausgehend von der Gegend der Lumbaldrüsen, ein kleinapfelgroßer Eitersack, der mit gelblichbröckligen Massen angefüllt ist. Alle Drüsen und Organe ohne Befund. Schwangerschaft des rechten Uterus. Eitersack: Kultur auf Blutagar ergibt haemolytische Streptokokken.

12 Malachitgrünnährböden auf die Schnupftabak (Nr. 3), der mit Tuberkelbazillenreinkultur versetzt worden war, gebracht wurde. Zu einem Versuch wurden jeweils 3 Nährböden benützt. Zeitabstände wie beim vorhergehenden Tierversuch.

Nach 2 Monaten war in keinem Falle Wachstum von Tuberkelbazillen eingetreten.

III b.

In diesem Kontrollversuch wurden 4 Merschweinchen Meersand, der mit Tuberkelbazillenreinkultur versetzt worden war mit der Trichtermethode eingebracht. In den gleichen Zeitabständen, wie beim Schnupftabak wurden die doppelte Menge, das heißt 2 g eingebracht.

Nach einem Tag dem Tier:

Mee: 403; G: 700 g, nach 41 Tagen getötet, 670 g.

Bohnengroße Eiterung an der Injektionsstelle. Linke Lumbaldrüse erbsengroß. Milz stark vergrößert: 7 × 3 ccm. In der Leber massenhaft rundliche, grauliche Knötchen. In der Lunge sehr zahlreiche runde, grauliche Herde besonders in den Oberlappen. Schwere Tuberkulose. Injektionsstelle: Tuberkelbazillen, g+Stäbchen, g-Stäbchen.

Nach drei Tagen dem Tier:

Mee: 100; G: 700 g, nach 39 Tagen getötet, 710 g.

Injektionsstelle und Lumbaldrüsen frei. Milz 6,5 × 2,5 cm mit sehr zahlreichen, kleinsten grauen Herdchen. In der Leber ziemlich viele, meist gelblichbraune, unscharfe Herde. In den Lungen zahlreiche stecknadelkopfgroße graue Herde. Fast kirschgroße Drüse am Hals. Schwere Tuberkulose. Halsdrüse: g-Stäbchen g-Kokken, keine Tuberkelbazillen. Eiter der Halsdrüse auf Malachitnährböden ausgeimpft, nach 4 Wochen keine Tuberkelbazillen.

Nach sieben Tagen dem Tier:

Mee: 327; G: 770 g, nach 35 Tagen getötet, 680 g.

Bohnengroße Eiterung an der Injektionsstelle. An der Stelle der Lumbaldrüsen mehrere große, vereiterte Drüsen von Walnußgröße. Milz: 5,5 × 2,5 cm mit zahlreichen, ausgesprochen gelblichen zum Teil großen Herden. In der Leber ziemlich viele kleine, unscharfe, meist bräunliche Herdchen. In den Lungen ziemlich zahlreiche, meist noch sehr kleine graue Herdchen. Injektionsstelle: Tuberkelbazillen, g+Stäbchen.

Nach vierzehn Tagen dem Tier:

Mee: 187; G: 770 g, nach 28 Tagen getötet, 630 g.

Kirschkerngroße Eiterung an der Injektionsstelle, perforiert. Linke Lumbaldrüse erbsengroß, vereitert. Milz: 4,5 × 2,0 cm mit zahlreichen feinsten grauen Herdchen. An der Leber massenhaft kleinste, bräunliche bis graue Stippchen. In den Lungen recht zahlreiche, oft schon größere, graue Knötchen. Schwere Tuberkulose. Injektionsstelle: Tuberkelbazillen.

12 Malachitnährböden wurden mit Meersand beimpft, in den Tuberkelbazillenreinkultur gebracht worden war. Die Ausimpfung erfolgte zu den gleichen Zeiten wie bei den Tieren.

Alle Nährböden wiesen nach zwei Monaten Kolonien von Tuberkelbazillen auf. In wenigen Nährböden war eine Verunreinigung aufgetreten. —

Schriftennachweis.

Bindseil: Über die Haltbarkeit von Typhusbazillen an Nahrungs- und Genußmitteln. Z. Hyg. *84*, 181 und 219 (1917).

Borschtschewsky: Z. Tbk. *56*, 46—49 (1930).

Chuva: Gig. Truda (russ.) *6*, Nr. 8, 45—71 (1927); ref. in Zbl. Hyg. *16*, 457 (1928).

Dunon: Action of tobacco smoke upon certain microbes of the mouth. Ref. in Zbl. Bakter. Ref. Abt. I, *32*, 612 (1902).

Friedrich: Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt *8*, 465 (1909).

Groß: Über Staubinhalation und sonstige gesundheitliche Schädigungen der Tabakarbeiter. Zbl. Hyg. *35*, 418, (1931).

Haetjens: Sigaren en Tuberkelbazillen; Nederlantsch Tijdschrift voor Geneeskund 1908, S. 1175, ref. in Zbl. Bakter. Ref. *43*, 48 (1908).

Herr: Zur Hygiene des Tabaks auf Grund von Untersuchungen der Mundhöhle bei 400 Arbeiterinnen; Inaug.-Diss. Zahnheilkde; Hyg. Inst. München.

Holtzmann, F.: Hygiene der Tabakarbeiter. Weyl's Handb. d. Hygiene *7*, 526, (1921) Barth, Leipzig.

— Zigarren- und Tabakarbeiter. Handb. d. soz. Hygiene *2*, 735 (1926) Springer, Berlin.

Kerez, H.: Über den Einfluß des Tabaks auf den Tuberkalbazillus. Zbl. Bakter. I Orig. *15*, 37, (1894).

Kiefer, K. H.: Hygiene des Tabakrauchens. Zbl. Hyg. *26*, 337 (1932).

Lickint, F.: Monographie über den Tabak; erscheint nach schriftlicher Mitteilung demnächst!

Much, H.: Tuberkuloseforschung — Tuberkelbazillen und die lebende Pflanze. Münch. med. Wschr. *78*, 137 (1931).

Much und Nyrén: Fünf Beiträge zur Lipoidbiologie, Zbl. Bakter. Abt. I, Orig. *116*, H. 1.

Müller-Berghaus: Tuberkulose und Tabakarbeit.Z. Tbk. *44*, H. 4.

Pesérico, L.: Über die Bedeutung der Zigarren und besonders der Stummel derselben im Hinblick auf die Verbreitung der Tuberkulose. Arch. Hyg. *44*, 189 (1902).

Reichenbach, H.: Experimentaluntersuchungen über die Eintrittswege des Tuberkelbazillus. Z. Hyg. *60*, 466 (1908).

Schmidt-Lange, W.: Die Heimarbeiter an der Ostgrenze Bayerns; gewerbe- und sozialhygienische Untersuchungen. Arch. f. Hyg. *117*, 89 (1936).

Sommerfeld: Aus Chajes. — Springer, Berlin (1929).

Steigel-Kazal: Tuberkulosis (Budapest) *1*, 348—351 (1929) ref. in Zbl. Hyg. *23*, 264 (1930).

Stickl, O.: Die Veränderungen der Tuberkelbazillen bei der Passage durch überlebend gehaltene Pflanzen, Med. Klin. 1931 I, 210—212.

Tassinari: Wirkung von Tabakrauch auf Mikroorganismen. Zbl. Bakter. I, Orig. *4*, 449 (1888).

Thiele: Einfluß der Erwerbs- und Arbeitsverhältnisse der Tabakarbeiter auf ihre Gesundheit. Vierteljahrsschrift f. gerichtl. Med. 1913, H. 1.

Walther: Ärztl. Mitt. f. Baden *53*, 224 (1899).

Wernicke: Bemerkungen über das Verhalten der Kommabazillen der Cholera asiatica in Berührung mit Tabaksblättern und Zigarren. Hyg. Rdsch. Nr. 21, 917 (1892).

Lebenslauf.

Am 7. April 1909 wurde ich zu Alburg in Niederbayern geboren. Ostern 1929 bestand ich an der Oberrealschule Landshut die Reifeprüfung. Vom Sommer 1929 an, wandte ich mich an der Universität München zunächst 2 Halbjahre der Mathematik und Physik zu. Anschließend begann ich ebenfalls zu München mein medizinisches Studium. Von den 11 Semestern desselben, verbrachte ich das 3. zu Rostock. Das ärztliche Staatsexamen bestand ich am 4. Nov. 1936 zu München.